LES ANTISEPTIQUES EN ANESTHESIE-REANIMATION

O. Mimoz, Département d'Anesthésie et de Réanimation Chirurgicale, Centre Hospitalo-Universitaire la Milétrie, BP 577, 86021 POITIERS Cedex.

INTRODUCTION

Les antiseptiques ont une autorisation de mise sur le marché et sont considérés comme de véritables médicaments. Moins utilisés après l'apparition des antibiotiques, les antiseptiques ont repris une place prépondérante dans la prévention et la lutte contre les infections nosocomiales. Devant la quantité de produits présents sur le marché, le choix est parfois difficile, ce d'autant que les études comparatives sont récentes et peu nombreuses. La sélection, outre les critères scientifiques et techniques, doit prendre en compte le conditionnement, la tolérance, la facilité d'emploi et le coût des produits. L'utilisation appropriée de ces produits est d'autant plus nécessaire que les techniques médicales de plus en plus invasives induisent des risques infectieux importants. Néanmoins, quelles que soient les propriétés intrinsèques de l'antiseptique choisi, celui-ci ne remplacera jamais le respect des règles d'hygiène élémentaire.

Après un rappel sur les données générales, l'objectif de cette mise au point est de faire la synthèse de l'ensemble des données cliniques comparant les différents antiseptiques actuellement disponibles, pour aider le lecteur dans son choix.

1. HISTORIQUE

De tout temps, la lutte contre les maladies infectieuses a tenu une place importante. Dès l'Antiquité, de nombreuses substances (épices, essences, huiles végétales) étaient utilisées pour empêcher la putréfaction des plaies et l'infection des blessures. Intuitivement l'origine environnementale de certaines maladies était reconnue. Certaines précautions étaient donc prises : eau bouillie, fumigations des salles d'opération. Ainsi, au cours du temps, les traitements empiriques intuitifs et parfois surnaturels ont évolué pour atteindre des bases scientifiques à la fin du XIVème siècle.

Mais, c'est en fait au XVIII^{è} siècle que le mot antiseptique fut employé par Pringle. Ce médecin militaire écossais classa un grand nombre de substances appliquées sur la peau et les plaies (camphre, acides...). C'est également à cette période que furent découvertes les principales molécules encore utilisées actuellement.

Les fondements scientifiques de l'antisepsie reposent sur les découvertes de Pasteur. La théorie des micro-organismes responsables d'un certain nombre de maladies infectieuses marqua la rupture avec les pratiques antérieures. La microbiologie, nouvelle discipline concourut à rendre plus performantes les mesures et pratiques d'hygiène. A partir de 1970, l'élaboration par l'association française de normalisation (AFNOR) de protocoles normalisés d'étude a permis une meilleure connaissance des propriétés antimicrobiennes des antiseptiques. Un comité européen de normalisation CEN TC 216 «antiseptiques et désinfectants» a été créé dans le but d'harmoniser les normes dans les différents pays européens.

2. DEFINITION

La norme AFNOR NF T 72-101 de mars 1981 a permis de mieux cadrer les notions d'antisepsie et de désinfection.

L'antisepsie (du grec «anti» : contre et «septikos» dérivé de «sepein» : corrompre) désigne une «opération au résultat momentané permettant au niveau des tissus vivants, dans la limite de leur tolérance, d'éliminer ou de tuer les micro-organismes et/ou d'inactiver les virus, en fonction des objectifs fixés. Le résultat de cette opération est limité aux micro-organismes et/ou virus présents au moment de l'opération».

Un antiseptique est un «produit ou procédé utilisé pour l'antisepsie dans des conditions définies. Si le produit ou le procédé est sélectif, ceci doit être précisé. Ainsi un antiseptique ayant une action limitée aux champignons est désignée par : antiseptique à action fongicide. Il est présenté dans sa forme d'utilisation et doit être utilisé tel quel sauf exception justifiée et autorisée». Il présente une activité antibactérienne, antifongique et/ou antivirale. La destination d'emploi des préparations antiseptiques est limitée à la peau saine, les muqueuses et les plaies sans altérer les tissus sur lesquels elles sont placées. Leur action est momentanée et vise les micro-organismes présents au moment de l'application. En aucun cas, ils ne doivent être utilisés pour le matériel et les surfaces.

La désinfection est une «opération au résultat momentané permettant d'éliminer ou de tuer les micro-organismes et/ou d'inactiver les virus indésirables portés par des milieux inertes contaminés, en fonction des objectifs fixés. Le résultat de cette opération est limité aux micro-organismes et/ou virus présents au moment de l'opération».

Le désinfectant est un «produit ou procédé utilisé pour la désinfection ou la décontamination dans des conditions définies».

Tout tissu vivant doit être propre avant d'être «aseptisé» ; toute surface inerte doit être propre avant d'être désinfectée.

Notre propos se limitera aux solutions antiseptiques, seuls produits à utiliser chez l'homme.

3. MODE D'ACTION

Les antiseptiques sont capables d'inhiber la croissance des micro-organismes (bactériostase, fongistase, virustase), ou d'avoir une action létale (bactéricidie, fongicidie, virucidie, sporicidie). Certains antiseptiques présentent ces deux modes d'action en fonction des doses. D'autres ont toujours une action létale ou toujours une action bactériostatique ou fongistatique quelle que soit la concentration utilisée. Quel que soit leur mode d'action, les antiseptiques ne sont pas stérilisants, ils réduisent temporairement sur la peau et les muqueuses le nombre de micro-organismes.

La rémanence désigne l'effet anti-microbien de l'antiseptique persistant sur la peau (ou du désinfectant persistant sur une surface).

Le mécanisme d'action des produits varie d'une famille d'antiseptiques à l'autre : certains entraînent une coagulation des organites intracellulaires, d'autres altèrent la membrane des pathogènes… Selon leur nature et leur concentration, les antiseptiques ont une ou plusieurs cibles à l'intérieur de la cellule. Ils doivent donc traverser la paroi cellulaire pour exercer leur action.

4. RESISTANCE BACTERIENNE

L'élément majeur de la résistance est la paroi de la cellule bactérienne. En effet, la majorité des antiseptiques exercent leur action essentiellement au niveau de la membrane cytoplasmique et doivent donc traverser la paroi. Chez les souches devenues résistantes, ces mécanismes de passage sont altérés.

Ainsi, les mycobactéries, dont la membrane externe est très épaisse, sont plus résistantes que les bactéries à Gram négatif, elles-mêmes plus résistantes que les bactéries à Gram positif. Le phénomène inverse intervient pour les virus : les virus enveloppés (ex : VIH) sont plus sensibles que les virus nus (ex : Poliovirus) car l'enveloppe externe riche en lipides est facilement désorganisée par les antiseptiques, ce qui provoque l'inactivation du virus.

La résistance naturelle est un caractère inné, stable, de l'espèce ou de la souche bactérienne. Elle détermine le spectre d'activité des antiseptiques. La fréquence des résistances acquises aux antiseptiques est nettement inférieure à la fréquence des résistances acquises aux antibiotiques. Elle peut avoir un support chromosomique ou plasmidique. Dans la pratique, le problème se pose lorsque les bactéries sont résistantes à des concentrations proches ou supérieures de la concentration d'emploi. Une diminution de la concentration du produit peut entraîner l'émergence d'une résistance des bactéries. Les circonstances de réduction de l'activité des antiseptiques sont nombreuses : présence de matières organiques ou de substances interférentes, vieillissement du produit… Il est donc essentiel de respecter scrupuleusement les conditions d'utilisation des produits (concentrations et mode d'emploi) afin d'éviter l'émergence de souches résistantes.

5. EVALUATION DE L'ACTIVITE DES ANTISEPTIQUES

L'étude de l'activité des antiseptiques a été standardisée par l'AFNOR dès 1975. Les normes AFNOR décrivent des méthodes *in vitro* permettant d'évaluer la concentration minimale du produit qui, dans des conditions déterminées de température et de temps de contact, provoque la réduction, dans des proportions préalablement définies, d'une population initiale microbienne. La réalisation de ces normes s'effectue en trois phases :

1- Mise en contact du produit à tester avec un inoculum microbien ;
2- Annulation de l'activité du produit à l'issue du temps de contact selon deux méthodologies possibles : par dilution/neutralisation du mélange (microorganismes/produit) ou par filtration du mélange sur une membrane ;
3- Mise en culture des germes survivants par culture en milieu approprié.

Les tests sont réalisés à la température de 20°C. La norme ne teste pas les virus nus, particulièrement résistants aux produits antiseptiques. De nombreux produits mettent en avant une activité sur le virus de l'hépatite B (HBV) et sur le VIH, virus enveloppés facilement détruits par la majorité des produits. Or aucun test d'efficacité sur ces deux virus ne fait l'objet d'un consensus en raison des difficultés de culture de ces virus et de

la diversité des modalités de révélation des particules virales. De la même manière, il n'existe pas de test validé de l'évaluation de l'activité d'un produit désinfectant sur le virus de l'hépatite C. Le tableau I indique le spectre d'activité des principales familles d'antiseptiques actuellement utilisées.

Tableau I

Spectre d'activité des principales familles d'antiseptiques

	Spectre d'Activité					
Familles	**GRAM +**	**GRAM -**	**Myco-bactéries**	**Levures**	**Virus nus**	**Virus enveloppés**
Iodés (PVPI, alcool, iodé...)	+	+	+	+	+	+
Chlorhexidine	+	+	±	+	±	+
Alcools	+	+	+	±	±	+
Chlorure de benzalkonium	+	±	-	+	±	+

6. LES DIFFERENTES FAMILLES D'ANTISEPTIQUES

De nombreuses familles d'antiseptiques sont disponibles sur le marché, mais seules quatre d'entre-elles sont habituellement utilisées par l'anesthésiste réanimateur.

6.1. PRODUITS IODES

Ils sont disponibles sous trois formes :

1- Les solutions aqueuses d'iode, comme la solution de Lugol à 1 %, sont très peu utilisées comme agent antiseptique. Elles restent employées pour certaines colorations au laboratoire.

2- Les solutions alcooliques d'iode, comme l'alcool iodé à 1 % ou la teinture d'iode à 5 % ne sont disponibles qu'à l'hôpital. Elles sont contenues dans des flacons de verre teinté en raison de leur dégradation par les ultraviolets. Elles sont très corrosives pour la peau, et la présence d'ions iodure en fortes quantités augmente le risque de complications thyroïdiennes, notamment après application sur une peau lésée. Un rinçage à l'alcool est nécessaire après leur application pour diminuer les effets indésirables. Ces inconvénients ont fortement diminué leur utilisation ces dernières années.

3- Les produits iodophores, comme la povidone iodée (PVPI), moins irritants et allergisants que l'iode, ont remplacé les solutions alcooliques d'iode. Des formulations moussantes contenant un agent tensioactif permettent le lavage chirurgical des mains ou la préparation du champ opératoire. Elles ont d'abord été disponible en solution aqueuse. Très récemment, une forme alcoolique a été mise sur le marché qui semble prometteuse [1].

Ils sont bactéricides, virucides, fongicides, et sporicides. L'iode sous forme moléculaire est capable de traverser rapidement la membrane cellulaire. Son action est due à son pouvoir oxydant comme les autres halogénés sur les protéines enzymatiques et membranaires. Les matières organiques (protéines, sérum, sang...) diminuent l'activité des dérivés iodés. Cette diminution d'activité est d'autant plus importante que la concentration en iode libre est plus faible, comme avec les produits iodophores. L'action antiseptique se manifeste dès la 30^{e} seconde, mais il est recommandé d'attendre un temps de contact d'au moins une minute afin d'obtenir une activité bactéricide sub-

maximale. Un effet rémanent prolongé n'est observé qu'avec les iodophores, sauf si un rinçage à l'alcool (inutile voire délétère) a été réalisé. Les contre-indications sont l'intolérance à l'iode (risque de dermites allergiques), la grossesse au cours des 2e et 3e trimestres, l'allaitement (risque de dysfonctionnement thyroïdien), le nouveau-né de 0 à 1 mois et prématuré (cause de dysmaturation thyroïdienne). Il faut proscrire l'emploi simultané avec des dérivés mercuriels et avec les organo-mercuriels (risque de formation de composés caustiques).

6.2. BIGUANIDES

Les biguanides sont utilisés généralement sous forme de digluconate ou de diacetate de chlorhexidine. Comme avec les produits iodophores, des formulations moussantes contenant un agent tensioactif permettent le lavage chirurgical des mains ou la préparation du champ opératoire.

Ils sont bactéricides sur les bactéries à Gram positif et à Gram négatif, avec un effet plus important sur les premières. Ils sont peu actifs sur les mycobactéries, en dehors des solutions alcooliques. Ils ne sont ni sporicides ni virucides.

A faibles doses, ils détruisent la membrane cytoplasmique des bactéries. A fortes doses, ils entraînent une précipitation des protéines et des acides nucléiques. Ils ont un effet rémanent prolongé, supérieurs à celui des produits iodés. Les protéines et les matières organiques diminuent leur activité, mais cette interférence est beaucoup moins marquée qu'avec les iodophores. L'association avec les ammoniums quaternaires ou l'alcool potentialise leur activité. La chlorhexidine ne doit pas être mise en contact avec l'oreille interne (risque de surdité neuro-sensorielle), le cerveau et les méninges. La chlorhexidine est irritante pour les muqueuses lorsque la concentration est supérieure à 0,02 %.

6.3. ALCOOLS

En France, seul l'alcool éthylique à 60 ou 70° est utilisé à usage antiseptique. Il est utilisé seul ou comme solvant avec d'autres antiseptiques qu'il potentialise (iode, chlorhexidine…). L'alcool est bactéricide et actif sur *Mycobacterium tuberculosis*, faiblement fongicide, virucide de façon variable et non sporicide. Son efficacité est réduite en présence de matières organiques. Il coagule les protéines. Son hydratation facilite la pénétration dans les cellules bactériennes. Son délai d'action est de 2 minutes à condition que la peau soit maintenue humide. Son activité antimicrobienne est brève car l'alcool est très volatil. Il ne doit pas être appliqué sur les muqueuses et les plaies. Il ne doit pas être employé comme antiseptique pour la préparation cutanée avant la réalisation d'un prélèvement sanguin pour dosage de l'alcoolémie.

6.4. AMMONIUMS QUATERNAIRES

Ils sont toujours utilisés en association avec un alcool pour potentialiser leur action. Les deux principaux sont le chlorure de benzalkonium et le bromure de cetrimenium. Ils sont bactéricides ou bactériostatiques sur les bactéries à Gram positif selon les concentrations, fongistatiques et inactifs sur les mycobactéries. Ils n'ont aucune action sporicide, et ont une activité faible sur les virus enveloppés, nulle sur les virus nus. Leur efficacité est réduite en présence de matières organiques. Le bromure de cetrimenium ne doit pas être mis en contact avec le cerveau et les méninges, ni pénétrer dans le conduit auditif en cas de perforation tympanique.

7. BONNES PRATIQUES D'UTILISATION DES ANTISEPTIQUES

Quel que soit l'antiseptique retenu, un certain nombre de mesures doivent être respectées pour en optimiser l'effet :

- Indiquer la date d'ouverture sur le flacon ;
- Respecter la durée d'utilisation du produit après son ouverture ;
- Fermer le flacon après chaque manipulation ;
- Manipuler le flacon avec précaution (ne pas toucher l'ouverture du flacon afin d'éviter toute contamination) ;
- Utiliser de préférence des doses unitaires ou petits conditionnements ;
- Nettoyer et rincer la peau avant l'application de l'antiseptique en raison de la forte inhibition par les micro-organismes ;
- Respecter la présentation initiale. Ne pas diluer ;
- Ne pas mélanger avec d'autres produits.

8. ETUDES COMPARATIVES

Avant les années 1990, peu études avaient comparé l'efficacité des solutions antiseptiques dans les soins quotidiens aux patients. Ainsi, les recommandations françaises du groupe hygiène de la SFAR [2] ou du groupe Réanis [3] et les recommandations américaines du CDC d'Atlanta [4] proposent d'utiliser au choix la chlorhexidine alcoolique, la PVPI aqueuse, l'alcool iodé ou l'alcool à 70° pour la préparation cutanée avant la pose d'un cathéter ou la réalisation d'une ponction veineuse. Des travaux récents portant sur la préparation cutanée avant la réalisation d'une hémoculture ou la pose d'un cathéter intra-vasculaire ou péridural devraient modifier ces pratiques.

Concernant la préparation cutanée avant la réalisation d'une hémoculture, Stand et al ont montré chez 8 467 patients consultant aux urgences que l'utilisation de la teinture d'iode à 2 % permettait une diminution significative (6,25 % *vs* 3,74 %, $P < 0,00001$) du nombre d'hémocultures contaminées par les pathogènes de la peau par rapport à l'utilisation de la PVPI aqueuse [5]. Ces données étaient confirmées par Schifman et al dans une étude descriptive américaine portant sur 497 134 hémocultures [6] ; dans ce travail, l'utilisation de la teinture d'iode à 2 % par rapport à la PVPI aqueuse était associée à un nombre moindre d'hémoculture contaminée ($P < 0,036$). De la même manière, Little et al dans une étude prospective randomisée portant sur 3 851 hémocultures, ont observé que l'utilisation de la teinture d'iode à 2 % s'accompagnait d'une diminution significative (2,4 % v*s* 3,8 %, $P = 0,01$) des hémocultures contaminées, en comparaison avec l'utilisation de la PVPI aqueuse [7]. L'existence d'une hémoculture contaminée entraînait un surcoût moyen de 4 100 $, avec un intervalle de confiance à 95 % de 740 à 7 400 $ ($P = 0,02$). Dans une étude prospective randomisée multicentrique, nous avons observé que l'utilisation de la chlorhexidine alcoolique à 0,5 % permettait également une diminution significative du nombre d'hémocultures contaminées (1,4 % vs 3,3 %, $P = 0,004$) par rapport à la PVPI aqueuse à 10 % [8]. Au total, l'utilisation de la teinture d'iode ou de la chlorhexidine alcoolique pour la préparation cutanée entraîne une diminution significative du nombre d'hémocultures contaminées, permettant une diminution des coûts directs (analyse bactériologique) et indirects (antibiotiques, prolongement de l'hospitalisation).

Le choix de la solution antiseptique pour la préparation cutanée avant la pose d'un cathéter et pour les soins ultérieurs est un élément important dans la prévention des infections liées au cathéter. Dès 1991, Maki et al dans un essai prospectif randomisé chez des patients de réanimation chirurgicale montraient que l'utilisation de la chlorhexidine en solution aqueuse à 2 % permettait une diminution significative du taux de

colonisation des cathéters artériels et veineux centraux par rapport à la PVPI aqueuse à 10 % ou l'alcool à 70 % (2,3 % versus 9,3 % et 7,1 %, respectivement, P = 0,02) [9]. Malheureusement, la solution aqueuse de chlorhexidine à 2 % n'est pas commercialisée. Garland et al dans une étude prospective multicentrique réalisée dans des unités de réanimation pédiatriques ont observé que l'utilisation de la chlorhexidine alcoolique à 0,5 % pour la préparation cutanée avant la pose d'un cathéter veineux périphérique permettait une diminution significative du nombre de cathéters colonisés (4,7 % versus 9,3 %, P = 0,01) par rapport à la de PVPI aqueuse [10]. Nous avons également observé une diminution du nombre de cathéters artériels et veineux centraux colonisés lorsqu'une solution alcoolique de chlorhexidine à 0,25 % et de benzalkonium à 0,025 % était utilisée (12 versus 31 pour 1000 cathéters-jours, P < 0,01) par rapport à la PVPI aqueuse [11]. Des résultats contradictoires ont été rapportés par d'autres équipes. Ainsi, Legras et al ne retrouvent pas de différence significative entre la chlorhexidine alcoolique à 0,5 % et la PVPI à 10 % dans les soins des cathéters en réanimation [12]. Néanmoins, les auteurs notaient une diminution significative des bactériémies dont on sait qu'elles sont très souvent à point de départ des cathéters. Humar et al dans une étude prospective, randomisée et multicentrique en milieu de réanimation rapportent également une efficacité comparable des deux solutions antiseptiques [13]. Un nombre important (26 %) des cathéters inclus dans l'étude et non cultivés limite la portée de ce travail. On peut conclure de ces travaux que l'antiseptique idéal semble être la chlorhexidine en solution alcoolique. Ces conclusions s'appliquent également aux cathéters d'analgésie péridurale de courte durée. Nous avons montré que l'utilisation d'une solution alcoolique de chlorhexidine à 0,5 % diminuait le taux des cathéters colonisés par rapport à la PVPI aqueuse pour des durées de cathétérisme médian de 50 h (0,9 versus 5,6 pour 100 cathéters-jours, (P = 0,02) [14].

Peu de travaux ont été consacrés à la préparation de l'opéré. Dans un travail non randomisé avec une méthodologie très critiquable, Champault et al ont observé une diminution significative du nombre des abcès de paroi lorsque la préparation cutanée avant l'intervention était réalisée avec une chlorhexidine alcoolique à 0,5 % par rapport à une période contrôle historique où la PVPI aqueuse était utilisée [15]. Des travaux complémentaires sont nécessaires pour confirmer ces premiers résultats.

CONCLUSION

La qualité de l'antisepsie cutanée avant la réalisation d'un geste invasif doit mériter toute notre attention. Elle s'intègre parmi les autres mesures de prévention du risque nosocomial qu'elle ne remplace pas. Les travaux récemment publiés dans la préparation cutanée avant la pose d'un cathéter intra-vasculaire ou péridural ou avant la réalisation d'une ponction veineuse sont en faveur de l'utilisation des solutions alcooliques de chlorhexidine. Celles-ci permettent une diminution du risque de colonisation des cathéters ou de contamination des hémocultures, diminuant ainsi les complications infectieuses et le coût du séjour hospitalier. La place de la solution alcoolique de povidone iodée récemment mise sur le marché mérite d'être évaluée. En effet, cette solution combine la bonne tolérance et le spectre large de la povidone iodée au rôle détergeant et à l'activité antiseptique propre de l'alcool.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

[1] Traore O, Allaert FA, Fournet-Fayard S, Verriere JL, Laveran H. Comparison of in-vivo antibacterial activity of two skin disinfection procedures for insertion of peripheral catheters: povidone iodine versus chlorhexidine. J Hosp Infect 2000;44:147-50

[2] Korinek AM. Recommendations pour la pose des abords vasculaires au bloc opératoire. Voies veineuses et artérielles périphériques. Ann Fr Anesth Réanim 1998;17:1250-2

[3] Groupe Réanis. Guide pour la prévention des infections nosocomiales en réanimation. 2e édition, Arnette, Paris 1999

[4] Guidelines for prevention of intravascular device –related infections. Am J Infect Control 1996,24 :262-93

[5] Strand CL, Wajsbort RR, Sturmann K. Effect of iodophor vs iodine tincture skin preparation on blood culture contamination rate. JAMA 1993;269:1004-6

[6] Schiffman RB, Strand CL, Meier FA, Howanitz PJ. Blood culture contamination. A college of American pathologists Q-probes study involving 640 institutions and 497134 specimens from adult patients. Arch Pathol Lab Med 1998, 122:216-21

[7] Little JR, Murray PR, Traynor PS, Spitznagel E. A randomized trial of povidone-iodine compared with iodine tincture for venipuncture site disinfection: effects on rates of blood culture contamination. Am J Med 1999;10 :119-25

[8] Mimoz O, Karim A, Mercat A, et al. Chlorhexidine compared with povidone-iodine as skin preparation before blood culture: a randomized, controlled trial. Ann Intern Med 1999, 131: 834-837

[9] Garland JS, Buck RK, Maloney P, Durkin DM, Toth-Lloyd S, Duffy M, et al. Comparison of 10% povidone-iodine and 0.5% chlorhexidine gluconate for the prevention of peripheral intravenous catheter colonization in neonates: a prospective trial. Pediatr Infect Dis J 1995;14:510-6

[10] Maki DG, Ringer M, Alvarado CJ. Prospective randomised trial of povidone-iodine, alcohol, and chlorhexidine for prevention of infection associated with central venous and arterial catheters. Lancet 1991;338:339-43

[11] Mimoz O, Pieroni L, Lawrence C, et al.Prospective randomized trial of two antiseptic solutions in prevention of central venous or arterial catheter colonization and infection in intensive care unit patients.. Crit Care Med 1996;24:1818-3

[12] Legras A, Cattier B, Dequin PF, Boulain T, Perrotin D. Etude prospective, randomisée pour la prévention des infections liées aux cathéters : chlorhexidine contre polyvidone iodée. Réan Urg 1997;6:5-11

[13] Humar A, Ostromecki A, Direnfield J et al. Prospective randomized trial of 10% povidone-iodine versus 0.5% tincture of chlorhexidine as cutaneous antisepsis for prevention of central venous catheter infection. Clin Infect Dis 2000;31:1000-7

[14] Kinirons B, Mimoz O, Lafendi L, Naas T, Meunier JF, Nordmann P. Chlorhexidine *versus* povidone iodine in preventing colonization of continuous epidural catheters in children. A randomized, controlled trial. Anesthesiology 2001;94:239-44

[15] Champault G, Blaise M, Faure P et al. Préparation du site opératoire par la chlorhexidine : influence sur l'incidence des sepsis de paroi en chirurgie générale. Actualités digestives 1987;3:123-7

Pour en savoir plus

1- Fleurette J. Antiseptique et désinfection. 2e édition. Eska, Paris, 1997

2- C-Clin Paris-Nord. Antiseptiques et désinfectants. Mai 2000. AP-HP imprimeur (disponible sur simple demande au 01 40 46 42 00)